

Башмакова Галина Дмитриевна

Валишина Разина Мавлютовна

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение

Средняя общеобразовательная школа № 26

Советского района городского округа город Уфа

Республики Башкортостан

ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА. ЗНАЧЕНИЕ
ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЗАКОНА И «КВАДРАТНЫЙ ТРЕХЧЛЕН»

Тема. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Значение периодического закона и «Квадратный трехчлен».

Цели:

1. ознакомить учащихся с основными этапами жизни и научной деятельности Д.И.Менделеева. Раскрыть научный подвиг Менделеева;

2. сформировать периодический закон Д.И.Менделеева (3 формулировки).

Обобщить знания по графическому отображению периодического закона в периодической системе;

3. раскрыть обобщающее и прогностическое значение закона для развития наук и производства;

4. решая различные задачи по теме: «Квадратный трехчлен» обратить внимание на основные этапы жизни и научной деятельности Д.И. Менделеева:



5. развивать культуру вычисления и логическое мышление;
6. развивать межцикловые связи между химией и математикой;
7. обратить внимание на прикладную направленность математики с целью повышения познавательного интереса учащихся.

Оборудование:

1. ПСХЭ им. Менделеева;
2. Портрет Д.И.Менделеева;
3. Музыкальное сопровождение
4. Для опытов
5. Музыкальное сопровождение
6. Для опытов: соляная кислота (конц), банка с крышкой, хлорид алюминия (раствор), пробирки, марганат калия, гидроксид натрия (раствор).

Ход урока:

1 Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.

Учитель химии:

Д.И.Менделеев родился 27 января 1834года в городе Тобольске. Его отец был преподавателем Тобольской гимназии, но ко времени рождения сына ослеп и ушел в отставку. Мать Дмитрия Ивановича была образованная и начитанная женщина. Свою библиотеку собранную по книжке, она не хотела продавать, даже тогда, когда денежные дела их семьи были очень плохи. Инвалидность мужа вынудила ее взять на себя управление маленьким стекольным заводом в селе Аремзянка в 25 верстах от Тобольска.



Посещая завод, маленький Митя наблюдал за всеми нехитрыми процессами изготовления стекла. Может быть, тогда впервые наблюдения вызвали у него повышенный интерес к изучению явлений природы.

В долгие зимние вечера его мать Мария Дмитриевна читала детям замечательные произведения русских писателей и поэтов.

Учитель математики:

Выберите правильный ответ и заполните таблицу, вы узнаете название этой поэмы, которую читала в долгие зимние вечера мама Д.И.Менделеева.

1) $\frac{\sqrt{2,43}}{\sqrt{0,03}} - 8$; М: 10; Д: 1; А: 200.

4) $\frac{1}{13} \sqrt{1,69 + 1,9}$; Р: 1; Г: -2; О: 2.

2) $\frac{\sqrt{2,25}}{0,3}$; Е: 5; В: -5; С: 20.

5) $\sqrt{0,1} * \sqrt{10}$; Н: 1; Т: 80; Ш: 78.

3) $\left(\frac{1}{\sqrt{2}} + 8\right) * \sqrt{2}$; Г: -4,5; М: 5; Н: 55.

1	2	3	4	5
Д	Е	М	О	Н

Звучит отрывок из оперы «Демон», музыка А.Т.Рубинштейна.

Ученик 1:

Шли годы. В 1849г Д. И. Менделеев заканчивает гимназию и поступает в Петербургский главный педагогический институт.

В институте царила строжайшая дисциплина. Большое влияние на развитие интересов Менделеева имел один из ведущих профессоров Степан Семенович Куторга, увлекавшийся изучением минералогии в России. Они часто совершали совместные походы за минералами. С большим интересом Д.И.Менделеев изучал также флору и фауну Петербургской губернии. Его первым научным трудом была работа: «Описание грызунов «Санкт-Петербургской губернии».



Учитель математики:

Большое влияние оказал на Менделеева профессор химии института. Он был известным за пределами России. Именно этот профессор высоко оценит выдающиеся способности любознательного студента, и привлекал его к участию в своих научно-исследовательских работах по химии. Выполните следующие задания, и вы узнаете фамилию этого профессора. Найдите корни квадратного трехчлена (задания по группам):

1) $x^2 - 5x + 6$

А: 0;1; Б: 2; -1; **В: 2;3.**

2) $3b^2 - 12$;

О: ±2; С ±4; 2.

3) $c^2 - 3$;

С: $-\sqrt{3}; \sqrt{3}$; М: ±4; Н: 0;1.

4) $y^2 + 3y - 4$;

А: -1;4; Л: -1;-4; **К: -4;1.**

5) $0,3x^2 + 0,1x$;

В: 0; $\frac{1}{3}$; **Р: 0;** $-\frac{1}{3}$; М: $\frac{1}{3}$; $\frac{2}{3}$.

6) $x^2 - x - 2 = 0$

Е: 2; -1; О: -2; -1; В: -2; 1.

7) $7a^2 - 21a + 14$;

Д: -14;-2; К: -1; 2; **С:1;2**

8) $3t^2 - 12$;

Е: -2;2; Ж: -2;-3; З: 5;3.

9) $2y^2 - y - 6$;

Н: -1; 1,5; О: 1; -1,5; Р: -1; -1,5.

10) $6a^2 + 5a + 1$;

А: $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; В: $-\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; **С: $-\frac{1}{2}$; $-\frac{1}{3}$.**

11) $0,4x^2 + 0,1x$;

К: 0; $-\frac{1}{4}$; Л: 0; $\frac{1}{4}$; М: $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{2}$.

12) $2a^2 - a$;

А: 0; $\frac{1}{2}$; **И: 0;** $\frac{1}{2}$; В: $-\frac{1}{2}$.

13) $7x^2 - 28$;

Н: -3;4; М: -2;-3; **Й: -2;2.**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
В	О	С	К	Р	Е	С	Е	Н	С	К	И	Й

Ответ: Воскресенский А.А. «Дедушкой русской химии» Д.И.Менделеев

называл своего учителя Воскресенского Александра Абрамовича.

Звучит отрывок оперы И.С. Оффенбаха «Сказки Гофмана».

Ученик 2:

По окончании института Менделеева направили учителем гимназии в Симферополь. Затем Менделеев приезжает в Петербург. Защищает диссертацию на степень магистра. Затем уезжает в Париж.

В Париже Менделеев знакомится с Н.Л. Бекетовым, в дальнейшем ведущий химик страны. Для проведения научных работ Менделеев приезжает в город Гейдельберг, где знакомится с композитором Бородиным, с физиологом Семеновым.

Менделеев вернулся в Петербург в начале 1861года. В 1863году его назначили преподавателем в технологический институт. В 1865 Д.И.Менделеев был избран профессором кафедры химии Петербургского университета. Русского учебника химии для студентов в то время не было, и он решил составить свой, вложив в него весь свой опыт блестящего педагога и экспериментатора. Так появился учебник.

Учитель математики:

Как называется первый учебник Д.И.Менделеева. Узнаете, выполнив задание. Найдите число корней квадратного трехчлена, выберите правильный ответ и заполните таблицу, и узнаете название этого учебника.

1) $10x^2 + 5x - 4$; А:3 О:2 Б:1

2) $9x^2 + 6x + 1$; С: 1; Д: ни одного;
В:3.

3) $-7x^2 + 6x - 2$; В: 4; К: 3; Н: ни
одного.

4) $9x^2 - 12x + 4$; К: 2; О: 1; В: 3.

5) $12x^2 - 12$; В: 2; Д:1; Е: ни
одного.

6) $x^2 - 4$; Б: ни одного; К:
1; М:3

7) $4x^2 - 4x + 3$; Х: ни одного;
В: 2; Г: 1.

8) $-x^2 + 5x - 3$; Л: 1; И: 2; В:
3.

9) $x^2 + x - 6$; М: 2; К:1; Л: ни
одного.



10) $9x^2 - 9x + 2$; О:1; С: 3; И: 2.

11) $0,3x^2 + 1,5x$; И: 2; Ж: 1; Т: 3.

Ответ:

1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11
О	С	Н	О	В	Ы		Х	И	М	И	И

Ученик3:

Менделеев внес много нового в науку:

- Он разработал методику получения дополнительных количеств бензина и керосина из паров нефти;
- он улучшил методику производства бездымного пороха;
- в 1875 году он изобрел стратостат;
- в 1887 году во время солнечного затмения в возрасте 53 лет он один поднялся на воздушном шаре для изучения явлений, наблюдаемых при затмении. В таком возрасте это был героический поступок;
- изобрел керосиновую лампу;
- синтезировал некоторые красители;
- создал сольватную теорию растворов.

Учитель химии:

Пути научных изысканий Д.И.Менделеева неисчислимы. Его интересовали все науки, имевшие хотя бы отдаленное отношение к химии. Д.И.Менделеев обращался к данным физики, механики, астрономии, минералогии, метеорологии, агрономии, физиологии, воздухоплавания, артиллерии и т.д.

Д. И.Менделеев любил музыку: П.И.Чайковского, М.И.Глинки. Очень популярны были среди ученых, композиторов, артистов, художников, литераторов «менделеевские среды».



Учитель математике:

1) Определите в каком году и где были проведены первые Менделеевские чтения? Кто первым выслушал на этих чтениях? Выполните следующие задания:

Какие из чисел -3; -2; -1; 1; 3; -6; 9; 6 являются корнями уравнения:

1) $x^2 - x = 0$. (1)

3) $x^2 - 6x + 9 = 0$. (3)

2) $x(x - 5)(x - 9) = 0$. (9)

4) $x^2 - 2x - 24 = 0$. (6)

Запишите эти числа по порядку. Получите год проведения Менделеевских чтений (1936год).

2) Выполнив следующее задание, вы узнаете фамилию французского ученого, выступившем на этих чтениях.

Сократите дробь, выберите правильный ответ. Заполните таблицу, зашифрованные слова – фамилия ученого.

1) $\frac{a^2 - 4}{7a + 14}$; Ж. $\frac{a - 2}{7}$; Б. $\frac{a + 2}{7}$; В. $\frac{1}{7}$.

7) $\frac{a^2 - 16a + 63}{a^2 - 81}$; В. $\frac{a + 9}{a - 7}$; Ю. $\frac{a - 4}{a + 9}$;

2) $\frac{x^2 - 2x + 1}{x - 1}$; А. $\frac{x - 1}{x + 1}$; К. $x - 1$; О. $x + 1$.

Л. $\frac{a - 7}{a - 9}$;

3) $\frac{x^2 + 1}{x^4 - 1}$; Л. $\frac{1}{x^2 - 1}$; И. $\frac{2}{x^2 + 1}$; В. $1 - x^2$;

8) $\frac{x^2 - 12x + 36}{x - 6}$; П. $x - 6$; Д. $x + 6$; О. $-x - 6$.

4) $\frac{x^3 + x^2}{x^2}$; К. $x - 1$; В. x^3 ; И. $x + 1$.

9) $\frac{x^2 - 4}{2x^2 - 8}$; С. $\frac{2}{3}$; А. $-\frac{1}{2}$; И. $\frac{1}{2}$.

5) $\frac{-2x^2 - 4x - 2}{2(x + 1)}$; Д. $1 - x$; О. $-x - 1$; Р. $x + 1$.

6) $\frac{4\vartheta + 12}{\vartheta^2 - 9}$; К. $\frac{4}{\vartheta - 3}$; Л. $\frac{\vartheta - 3}{4}$; М. $\frac{\vartheta + 3}{4}$.

Ответ:

1	2	3	4	5		6	7	8	9
Ж	О	Л	И	О	-	К	Ю	Р	И



На «средах» выступали лучшие артисты с чтением отрывков из произведений А.С. Пушкина, М.Ю.Лермонтова, Н.В.Гоголя, Л.Н.Толстого.

Ученик: стихотворение А.С.Пушкина «Памятник»...

Учитель химии:

Шли годы труда и славы . Имя Д.И.Менделеева известно уже всему миру. Он избирается почетным членом 71 иностранного научного общества (академий, университетов) всего мира.

В декабре 1906года Д.И.Менделеев принимал у себя в Палате мер и весов нового министра торговли и промышленности. По окончанию приема он проводил знатного гостя через двор, накинув на себя пальто. В результате он простудился, заболел воспалением легких и умер 2февраля 1907года.

11 Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева

Ученик читает стихотворение:

Периодический закон!

«Мир сложен, он полон событий, сомнений, И тайн бесконечных, и смелых догадок; Как чудо природы, является гений И в хаосе этом порядок находит...	Свет зари - все то, Что видим мы снаружи, Законом связано внутри. Найдется ль правило простое, Что целый мир объединит? Таблицу Менделеев строит Природы нашей алфавит ..
Весь мир большой: Жара и стужа, Планет круженье,	

Учитель математики:

При каком значении x трехчлен принимает наименьшее значение:

1. $x^2 - 2x + 4$ ($x=1$)

2. $x^2 - 16x - 17$ ($x=8$)

3. $2x^2 - 24x + 62$ ($x=6$)

4. $x^2 - 18x + 83$ ($x=9$).

Запишите эти значения x по порядку, вы получите эту дату открытия.



Ответ: 1869год

Учитель химии:

1 марта 1869 года Д.И. Менделеевым был открыт периодический закон. Попытки систематизации химических элементов предпринимали и до Менделеева, при этом каждый элемент рассматривался как нечто обособленное. Менделеев расположил все элементы в порядке возрастания атомных весов и обнаружил, что сходные в химическом отношении элементы встречаются через правильные интервалы и что, таким образом в ряду элементов многие их свойства периодически повторяются. Эта замечательная закономерность получила свое выражение в периодическом законе, который Менделеев сформулировал следующим образом:

- свойства простых тел, а также формы и свойства соединений элементов, находятся в периодической зависимости от величины атомных весов элементов. (см. приложение № 2)

В настоящее время существует еще две формулировки периодического закона:

- свойства химических элементов, а также образованных ими веществ, находятся в периодической зависимости от зарядов атомных ядер.

А также:

- свойства химических элементов и образованных ими веществ, находятся в периодической зависимости от строения внешних энергетических уровней атомов элементов.



Периодическая система

Ученик читает стихотворение:
По порядку, по закону
Элементы вставим в ряд
И выходит, что в колонну
Все похожие стоят!
Кремний встал под Углеродом,
Сера, схожа с Кислородом.
Алюминий встал под бор –
Замечательный подбор.
Ряд пристраиваются к ряду.
Металлы под металлами,
Едкие под едкими,
Ловкие под ловкими
Идут своими клетками.

По порядку все стоит –
Вот природы Алфавит!
Кому-то сон веселый снится,
Кому-то страшный снится сон,
А Менделееву – Таблица
приснилась.
Он открыл Закон,
А также правило простое:
Ученый должен отдыхать,
Но и во сне не знать покоя, тогда
открытие любое
Во век не сможет он проспять!»

Учитель химии:

Наглядным изображением периодического закона является периодическая таблица химических элементов. Рассмотрим эту таблицу.

Принцип построения таблицы: все элементы расположены в порядке возрастания их порядкового номера, т.е. заряда атомных ядер; сходные по химическим свойствам элементы расположены друг под другом. Вследствие этого образовались горизонтальные строчки, названные периодами и «рядами».

Периоды пронумерованы цифрами: их – 7. Каждый большой период состоит из двух рядов. Всего 10 рядов.



I период – из двух элементов;

IV и V – 18;

II и III – 8 элементов;

VI - 32;

VII – 23(всего 109 элементов).

Большие периоды состоят из двух рядов: четного и нечетного. Четные ряды содержат только металлы, нечетные – и металлы и неметаллы. Строение атомов четных рядов у двух первых в предпоследнем слое 8 электронов, у следующих до конца ряда идет накопление электронов в предпоследнем слое .

В нечетных рядах предпоследний слой уже завершен, а в наружном возрастает от 1 до 8 электронов

В VI периоде под №57-71 обозначены особенно сходные друг с другом по свойствам элементы, названные лантаноидами. Им отведены в таблице одна колонка, а перечень вынесен в отдельную строку внизу таблицы. У лантаноидов: в них одинаковое число электронов соединяется не только в последнем, но и в предпоследнем слое атома, а накопление электронов с возрастанием порядкового номера происходит в еще более глубинном – третьем, если считать снаружи, электронном слое атомов. Так же и по тем же причинам выделена в отдельную строку элементы под №93-101 – актиноиды.

Элементы объединены в одном и той же вертикальном столбце периодической таблицы, составляют группу элементов.

Всего 8 групп. 1)Номера группы равны высшей валентности элементов этой группы в соединениях с кислородом. **Исключения:** Си - в I группе, может проявлять валентность II, а F - в VII группе, он не проявляет своей высшей валентности.

Каждая группа разбита на 2 подгруппы. Каждая подгруппа выделена в таблице смещением химических знаков элементов в колонке либо в левую, либо в правую сторону.



Подгруппы, в которые входят элементы и малых и больших периодов, называют главными, а подгруппы, составленные только из элементов больших периодов, побочными. Побочные подгруппы состоят только из металлов.

2) Номера групп показывают число электронов на внешнем электронном слое для элементов А/п-п, у электронов побочных п-п на внешнем электронном слое: 1 или 2 электрона.

Все элементы одной и той же группы имеют одинаковую высшую валентность по кислороду и водороду, а элементы одной и той же подгруппы сходны, кроме того, и по другим химическим свойствам. Внизу под каждой группой подписана общая формула высших оксидов элементов и общая формула их летучих водородных соединений. Общая формула высших оксидов относится ко всей группе, летучие и все водородные соединения, имеют лишь неметаллы, поэтому формулы летучего соединения подписаны под знаками элементов главной подгруппы.

Чтобы познакомиться с найденной Менделеевым закономерностью, выпишем подряд по возрастающему атомному весу первые 20 элементов.

Под символом каждого элемента поместим его округленный атомный вес и формулу его кислородного соединения, отвечающего наибольшей валентности элемента по кислороду:

В этом ряду сделано исключение только для калия, который должен был бы стоять впереди аргона. Как увидим в последствии, это исключение находит полное оправдание в современной теории строения атома.

В каждой главной подгруппе с возрастанием порядкового номера металлические свойства усиливаются, а неметаллические свойства убывают. Li, Na, K - загораются на воздухе лишь при температуре, Rb, Cs - без нагревания.

$2\text{Li} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{LiOH} + \text{H}_2\uparrow$ - медленно;

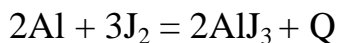
$\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$ - быстрее;



K + H₂O - так быстро, что выделяющийся водород загорается, еще более активны Rb и Cs.

Неметаллические свойства уменьшаются:

$2Al + 3Br_2 = 2AlBr_3$ - бурная реакция, выделяет много Q, Al - раскаляется и бегаёт по поверхности брома.



Начинается реакция лишь при добавление катализатора H₂O. Al раскаляется лишь докрасна. Мы видим, что неметаллическая активность уменьшается.

Занимательные опыты:

Опыт 1 : Ученик 1

Дым без огня: Внутреннюю поверхность дна стеклянной банки смачивают небольшим количеством HCl (концентрированн). Крышку той же банки смачивают NH₄OH (концентрированная). Накрывают банку крышкой. Образуется NH₄Cl – ТВ. В виде белого дыма.

Опыт 2. Ученик 2

Минеральный хамелеон:

Растворить в пробирке немного KMnO₄ и добавить NaOH Получается раствор зеленого цвета . После добавим немного H₂SO₄(концентрированная.) Происходит постепенное изменение зеленого цвета в розовый через ряд различных оттенков, идущих снизу вверх, т.к. KMnO₄ постепенно переходит в K₂MnO₄

III. Значение периодического закона.

Учитель химии:

- 1) Периодический закон положил начало современной химии.
- 2) Все элементы стали рассматриваться во взаимосвязи в зависимости от положения в периодической таблице..

3) Стало возможным научное предвидение в открытии новых элементов.

Периодический закон – ориентир в открытии и искусственном получении новых элементов.

4) Периодический закон послужил основой для исправления атомных массы многих элементов. Например, сам Менделеев исправил атомные массы у 10 элементов: бериллий, индий, церий, уран, торий, цезий, титан, таллий, эрбий, лантан.

5) Периодический закон открыл путь к познанию строения атомов и ядер атомов, и использованию атомной энергии в промышленных целях.

6) Периодический закон подтвердил наиболее общие законы развития природы и общества:

1) Закон единства и борьбы противоположностей.

Примеры:

1. Атом нейтрален, он представляет единство положительных и отрицательных частиц
2. Единство противоположностей в том и заключается, что каждое отдельное (элемент) определяется через общее (систему элементов) наоборот: общее определяется через отдельное.

2) Закон перехода количества в качество.

Пример: с увеличением количества протонов увеличивается количество электронов и свойства элементов в периодах слева направо сменяются от активных металлов через амфотерные элементы к активным неметаллам.

3) Закон отрицания отрицания.

Примеры: рассмотрим элементы 2 периода. Li, Be – у него металличность слабее, у него начинают отрицаться свойства присущие Li. Дойдем до F -



металлические свойства у него отмерли нацело, но при переходе к Na – возврат к металлическим свойствам и отрицание неметаллических.

Стихотворение (ученик):

Три элемента предсказал, Как будто их в глаза видал! Вот как-то раз узнали Ученые всех стран: Металл чудесный Галлий Открыл Буабодран. У химиков переполох! Ведь Галлий был одним из трех, Предсказанных заранее!	И следом, как из-под земли, Вдруг скандий нашли, На свет Германий извлекли, Естественно в Германии. Потом дополнилась Таблица, Узнали новые частицы. Прославят закон, Открытия будущих времен.
---	---

IV. Закрепление

Учитель химии:

- 1) Дата открытия периодического закона? 1 марта 1869 год
- 2) Кто оспаривал у Д.И. Менделеева приоритет открытия периодического закона?

Немецкий ученый И. Деберейнер – автор закона триад, французский ученый Шанкуртуа, английский ученый Дж. Ньюлендс – автор закона октав и немецкий ученый Л. Мейер..

- 3) Как сформулировал Менделеев периодический закон?
- 4) Современные формулировки периодического закона?



- 5) Назовите 8 элементов, существование которых предсказал Менделеев:
галлия, германия, радия, полония, протиния, радия, актиния,
скандия.
- 6) Кого Д.И.Менделеев назвал «дедушкой русской химии»? Александра
Абрамовича Воскресенского.
- 7) Какой химический элемент назвали в честь Менделеева? №101
открыт был в мае 1955г.американскими учеными: Г. Сиборгом, А.
Джордо, Б. Харвеем, Дж.. Чоппином и С. Томсоном.
- 8) Почему на акварели И.Е.Репина Менделеев изображен в мантии?
Это мантия почетного доктора прав Эдинбургского университета. В
1884г. он ездил в Англию для участия в юбилейном торжестве.

Стихотворение

Ученик:

Пусть знаний день с метелями

Не навевает грусть

Таблицу Менделеева

Я знаю наизусть!

Зачем ее я выучил?

Могу сказать зачем:

В ней стройность и

Величие любимейших поэм.



Литература:

1. Учебник 9класс О.С.Габриелян. Дрофа Москва,2006г.
2. М.Ю.Горковенко «Поурочные разработки по химии» - 9 класс. Москва «ВАКО»2005г.
3. Н.Л.Глинка «Общая химия. Химия», 1973г.
4. Л.Е.Сонин «Увлекательная химия». Просвещение, 1978г.
5. В.А.Крицман «Книга для чтения по неорганической химии». Москва, Просвещение 1974г
6. Химия 9кл. поурочные планы по учебнику О.С.Габриеляна, В.Г. Денисова, 2001г.
7. Алгебра 9 класс под ред. С.А. Теляковского.-М.:2005.
8. Дидактические материалы по алгебре 9 класс. Просвещение, 2004.

